

CONTRIBUCIÓN DE LOS POSGRADUADOS EN EL DESARROLLO DE LAS EMPRESAS EN MÉXICO

Araceli Olivia Mejía Chávez

José Luis Solleiro Rebolledo¹

RESUMEN

Los recursos humanos altamente calificados representan no sólo un factor de crecimiento económico para los países, sino que favorece el desarrollo cultural e institucional, fortalece la cohesión social, promueve la participación política, fomenta el cuidado a la salud y tiende a disminuir el problema de la pobreza.

El conocimiento y capacidades que las personas adquieren en su formación académica son una herramienta de gran utilidad que les permitirá insertarse al sector productivo. Sin embargo, en naciones como México, las personas con posgrado corren el riesgo de estar en situación de desempleo, ya que el mercado laboral tiene una demanda limitada de personal altamente especializado, debido a que el país tiene una producción de baja especialización que no requiere mano de obra calificada.

México cuenta con un acervo de recursos humanos en ciencia y tecnología de poco más de 15 millones de personas, de las cuales, el 39.3% tienen estudios de posgrado y están ocupados en actividades de CyT. Estas cifras son posibles gracias al programa nacional de posgrados de calidad (PNPC), del cual, egresaron en 2016, alrededor de 111 mil posgraduados, sin embargo, el país no tiene la capacidad para absorber el número de egresados calificados que cada año buscan insertarse en el mercado de trabajo, lo que genera condiciones de desempleo, subocupación con bajos salarios o migración calificada. Pues poco más del 50% de los posgraduados tiene un empleo no acorde con sus estudios.

Una respuesta del aparato gubernamental a esta problemática, se concentra en el Programa Incorporación de maestros y doctores en la industria para fomentar la competitividad y la innovación, mediante el cual, las instituciones encargadas de administrar este programa como el Conacyt y los Comités Estatales de CyT, entre otros, buscan vincular posgraduados con la industria, para generar empleo calificado y desarrollar mejoras en las empresas por medio de proyectos de innovación.

Bajo este panorama, el presente trabajo tiene como objetivo conocer la importancia de contar con un acervo de recursos humanos en CyT y su vinculación con las empresas por medio del PIMyDI.

Palabras clave: Recursos humanos, Fomento a la innovación, Política pública.

¹ Maestra, Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, olivia@iiec.unam.mx
Doctor, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, solleiro@unam.mx

Contribución de los posgraduados en el desarrollo de las empresas en México

Introducción

El cúmulo de conocimientos generados por la investigación en ciencia, tecnología e innovación (CTI) ha propiciado grandes transformaciones a nivel económico y social en el mundo. Países comprometidos con el progreso científico poseen diversas ventajas tecnológicas e industriales para desarrollar diseños y dispositivos, producir nuevas herramientas, comercializar productos y servicios y proporcionar mejores condiciones de vida a la población. Se ha hecho evidente que la CTI son factores clave para mejorar el crecimiento económico, la competitividad y productividad y el bienestar social de las naciones. Pero, así como la CTI están implícitas en grandes transformaciones, también lo están en los pequeños cambios y mejoras organizacionales, tecnológicas, capacidades y habilidades humanas y de aprendizaje, entre otros. Para fortalecer estas actividades, los países crean leyes, instituciones e instrumentos de política para impulsar su desarrollo.

En contraste, países como México con una baja inversión en CTI y reducida capacidad de innovación en la industria, escasa vinculación entre universidades y empresas, desigualdad en la distribución de capacidades científicas y tecnológicas (Cabrero, s/f), alta dependencia del exterior, elevados costos en la transferencia e importación de bienes y servicios tecnológicos y protagonismo político, entre otros, enfrenta profundas dificultades para desarrollar un ambiente científico y tecnológico eficiente y competitivo (INCyTU, 2018).

Para hacer cambios positivos en el país se requiere de mayor inversión en CTI, así como fortalecer la generación de capacidades tecnológicas y la infraestructura creada con ese fin. Para ello, se necesita de personal altamente calificado que adquiera, genere y difunda el conocimiento a través de actividades científicas y tecnológicas (ACyT) como la educación y enseñanza CyT; la investigación científica y el desarrollo experimental; y los servicios científicos y tecnológicos, por mencionar algunos, los cuales se realizan mayormente en las Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación (CI) y departamentos de I+D+i principalmente. Para cumplir con esto, se precisa contar con un acervo de recursos humanos en CyT robusto y una política pública que incentive las actividades de I+D+i en las empresas, a través de una fuerte vinculación entre academia e industria. Situación en la que México ha venido trabajando durante la presente década mediante el fortalecimiento del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) y con la creación de programas como el de Incorporación de maestros y doctores en la industria (PIMyDI).

Pese a estos esfuerzos (que siguen siendo reducidos para el tamaño de la economía del país), existe un ambiente de incertidumbre, pues los egresados de posgrado no tienen certeza de insertarse en el mercado de trabajo, debido a que México no tiene las fuentes de empleo suficientes para incorporar a los posgraduados que egresan cada año, así como tampoco existe la capacidad productiva de alto valor agregado que demande personal calificado. En este sentido, la importancia del PIMyDI, dado que vincula a recursos humanos altamente calificados con empresas (principalmente Mipymes) de distintos sectores y tamaños en el país, con el propósito de hacerlas más competitivas mediante el fomento a la innovación.

En este marco, el presente trabajo tiene como objetivo conocer la importancia de contar con un acervo de recursos humanos en CyT y su vinculación con las empresas por medio del PIMyDI. El documento se divide en tres partes, primero se presentan los recursos humanos como factor de crecimiento económico y el acervo de recursos humanos en CyT disponible, destacando el PNPC; posteriormente, se analiza la relevancia del PIMyDI, para cerrar con algunas recomendaciones y conclusiones.

Recursos humanos calificados como factor de desarrollo económico y social

Diversas publicaciones en el mundo han manifestado que los países que fomentan la innovación tienden a incrementar su capacidad productiva y a estar mejor preparados para adaptarse a las constantes transformaciones del entorno global. Generalmente, un país innovador posee los medios para resolver problemas relacionados con temas de pobreza, energía, enfermedades o el cambio climático, entre otros. Asimismo, genera las condiciones de bienestar económico social como la creación de infraestructura, el acceso a productos y servicios, la creación de fuentes de empleo y una mejor calidad de vida para la población.

Muchos autores han afirmado que la capacidad de innovación surgida en las empresas depende en gran medida del grado de formación de los recursos humanos dedicados a las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y al número de personas que laboran en esta área (Arancibia y Couto, 2016).

Los países que han desarrollado políticas orientadas a la construcción de marcos institucionales que proporcionen incentivos a las organizaciones y personas dedicadas a las actividades de I+D son exitosos económicamente (Valenti, 2012), gracias a la formación y desempeño de los recursos humanos calificados que poseen las competencias y destrezas necesarias para usar, transmitir, adaptar y generar conocimiento, lo que produce resultados positivos adentro y fuera de la organización.

Uno de los factores de mayor importancia en materia de educación superior de calidad es la inversión en I+D. En México, el Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) con respecto del PIB en 2016 fue de 0.50%, quedando apenas por encima del promedio de América Latina (0.48%), pero por debajo de países como Brasil (1.14%), Argentina (0.63%) y Costa Rica (0.57%) y del promedio de países integrantes de la OCDE (2.3%) (Conacyt, 2018). Estas cifras evidencian el limitado esfuerzo del país para generar capacidades competitivas en CTI.

La participación de personal altamente especializado en diversos ámbitos es muy importante, pero la mayor contribución que pueden hacer en el tema de innovación, sólo se verá reflejada cuando laboren en el sector industrial principalmente. “Sin ellos, las empresas no tienen la capacidad necesaria para buscar fuera de sí mismas, soluciones innovadoras para sus problemas y difícilmente conseguirán innovaciones basadas en conocimiento” (Arancibia y Couto, 2016: 3).

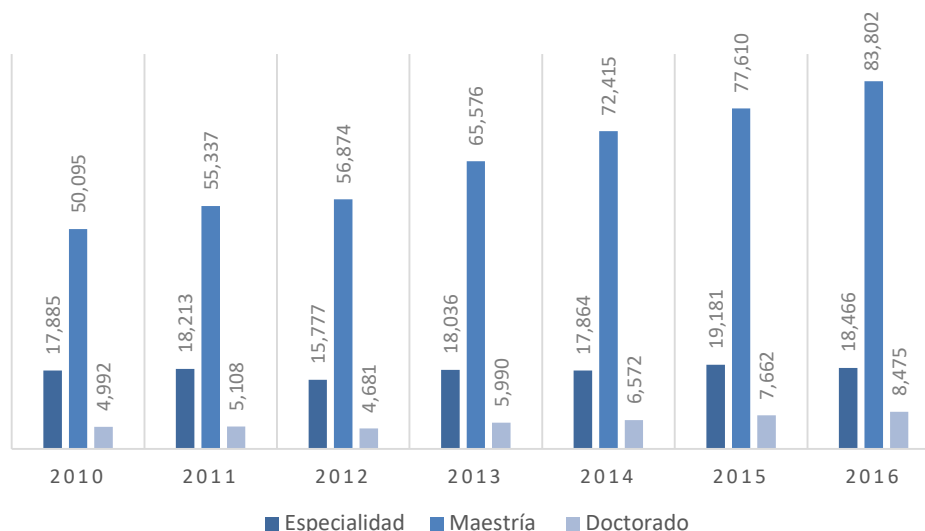
El acelerado desarrollo tecnológico obliga a los países a incentivar la formación de recursos humanos calificados en ciencia y tecnología (CyT) y, en paralelo, incrementar la inversión pública y privada en proyectos estratégicos de investigación y desarrollo tecnológico (IDT) que permitan aumentar la competitividad de las empresas y del país. Los recursos humanos en CyT representan un medio de difusión del conocimiento mediante la educación y enseñanza científica y técnica, así como la transmisión del conocimiento mediante la prestación de servicios. (Conacyt, 2017a).

Si bien el estudio aborda el desempeño de los recursos de posgrado, es importante señalar la participación de los egresados de licenciatura cuya matrícula es considerablemente mayor. De acuerdo con el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2016, la población mexicana con estudios de licenciatura ha marcado una tendencia creciente. En este grado, los egresados pasaron de 393, 795 en 2009 a 556, 063 en 2016, esto es un aumento de 162,268 personas, es decir, un incremento del 5.3% en relación al año previo.

Por su parte, entre 2010 y 2016, en México los egresados de nivel posgrado han mostrado un comportamiento creciente, en 2016 egresaron 110, 743 personas, de las cuales el 17.6% obtuvo la especialidad; 75.7% la maestría y 7.7% el doctorado.

Los egresados de especialidad presentaron un periodo inestable, 2016 cerró con una disminución del 4% con respecto a 2015, mientras que 2013 alcanzó la mayor tasa de crecimiento en el periodo con el 14%. En el caso de la maestría, el número de egresados fue creciente en los siete años del periodo señalado, registrando un incremento del 6% en 2016 con relación al año previo, en tanto que 2013, presentó la tasa más alta con el 15%. Por su parte, el doctorado tuvo comportamiento positivo, salvo en 2012, con un aumento del 17% en el último año de referencia. Asimismo, en 2013 su tasa de crecimiento fue de 28% (gráfica 1).

Gráfica 1. Número de egresados del Posgrado en México, 2010-2016.
Personas



Duración de periodo por nivel (años): licenciatura (cinco), especialidad (uno), maestría (dos) y doctorado (cuatro).

Fuente: elaboración propia con datos de Conacyt, 2017a.

El mayor número de egresados de posgrado se concentran en las Ciencias Sociales, Administración y Derecho, Educación e Ingeniería, manufacturas y construcción y, en menos medida en los Servicios (cuadro 1).

Cuadro 1. Egresados de posgrado por campo de conocimiento 2016.

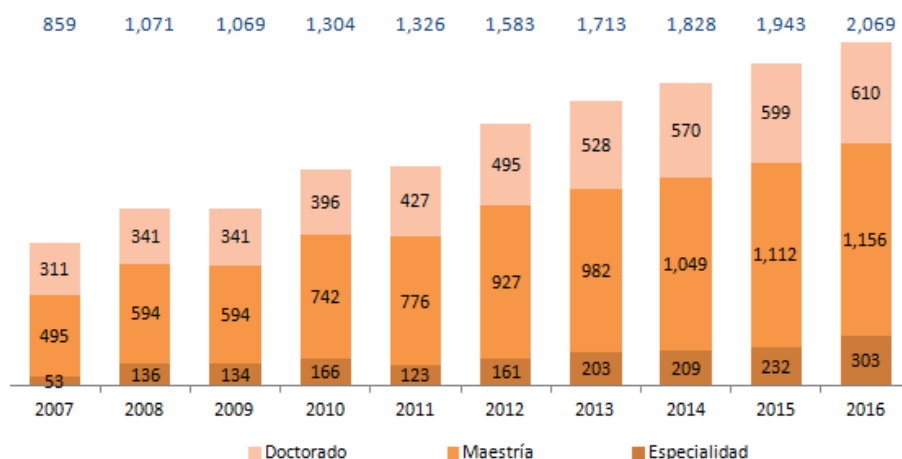
Grado	Mayor número de egresados de posgrado por campo de conocimiento	Menor número de egresados de posgrado por campo de conocimiento
Especialidad	<ul style="list-style-type: none"> Ciencias Sociales, Administración y Derecho (46.9%) Salud (35.7%) Educación (7.5%) 	<ul style="list-style-type: none"> Agronomía y Veterinaria (0.6%) Servicios (0.3%)
Maestría	<ul style="list-style-type: none"> Ciencias Sociales, Administración y Derecho (53%) Educación (30.5%) Ingeniería, manufacturas y construcción (6.3) 	<ul style="list-style-type: none"> Agronomía y Veterinaria (1.10%) Servicios (1.8%)
Doctorado	<ul style="list-style-type: none"> Educación (39.4%) Ciencias Sociales, Administración y Derecho (31.4%) Ingeniería, manufacturas y construcción (10.7) 	<ul style="list-style-type: none"> Salud (35.7%) Servicios (0.2%)

Fuente: elaboración propia con datos de Conacyt, 2017a.

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) es parte de la política pública de fomento a la calidad de la educación nacional, que el Conacyt y la SEP han impulsado para proporcionar a estudiantes, instituciones académicas, sector productivo y a la sociedad en general, información y certeza sobre la calidad y pertinencia de los posgrados reconocidos.

De acuerdo con el Conacyt, el PNPC ha crecido consistentemente, de 859 programas de 2009 a 2,069 en 2016 (gráfica 2).

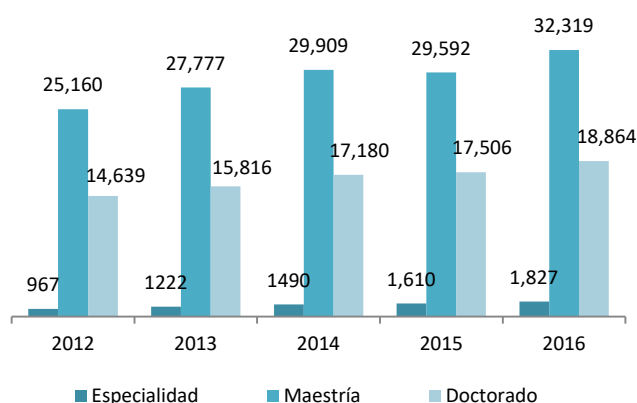
Gráfica 2. Evolución del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), 2009-2016.
Número



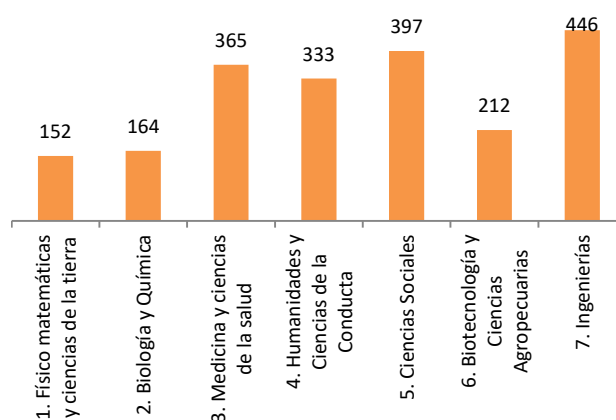
Fuente: Conacyt, 2017a.

Como se muestra en la gráfica X, los estudios de posgrado se concentran principalmente en la maestría (56%) (1,156), seguido por el doctorado (29.4%) (610) y la especialidad (14.6%) (303). En este sentido, 61% de las becas del PNPC se destina al grado de maestría, 35% al doctorado y 3.4% a la especialidad (gráfica 3). Por área de conocimiento, las ingenierías ocupan la primera posición, después se encuentran las Ciencias Sociales y Medicina y Ciencias de la Salud (gráfica 4).

Gráfica 3. Distribución de becas por grado escolar, 2016.
Número



Gráfica 4. Distribución del PNPC por área de conocimiento, 2016.
Número



Fuente: elaboración propia con datos de Conacyt, 2017a.

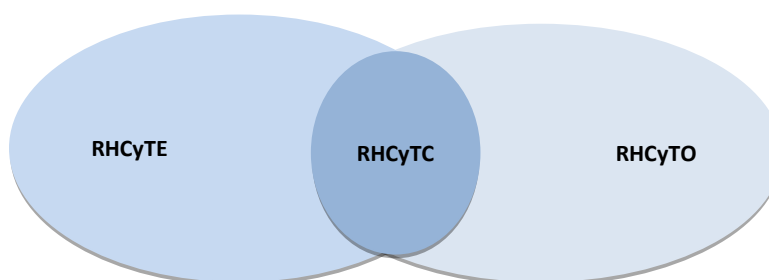
Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT) en México

A los científicos y tecnólogos que constituyen la base del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico, así como los técnicos especializados y el personal de apoyo se les denominó *Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT)* (OCDE, 1995). De acuerdo con el Manual de Canberra (1995), el ARHCyT se basa en dos dimensiones: calificación y ocupación. La calificación se refiere a las personas que actual o potencialmente pueden trabajar en CyT y, la ocupación, personas que están ocupadas en actividades de CyT. Asimismo, recomienda para su correcta y comparable medición usar las áreas de estudio de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED por sus siglas en inglés) de la UNESCO.² La clasificación ISCED (2011) comprende dentro de la educación terciaria a: i) educación técnica profesional (ISCED 5); ii) educación universitaria (ISCED 6) y; iii) posgrado o equivalente (ISCED 7) (UNESCO, 2011).

El ARHCyT se compone de tres rubros:

- Recursos Humanos Educados en Ciencia y Tecnología (RHCyTE). Son aquellas personas que concluyeron sus estudios de tercer nivel.
- Recursos Humanos Ocupados en Ciencia y Tecnología (RHCyTO). Son personas ocupadas en actividades de CyT, sin importar el nivel de estudios.
- Recursos Humanos Educados y Ocupados en Ciencia y Tecnología (RHCyTC). Se refiere a las personas que terminaron estudios de tercer nivel y realizan actividades de CyT. Considerado éste el componente central del ARHCyT.

Figura 1. Composición del Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología

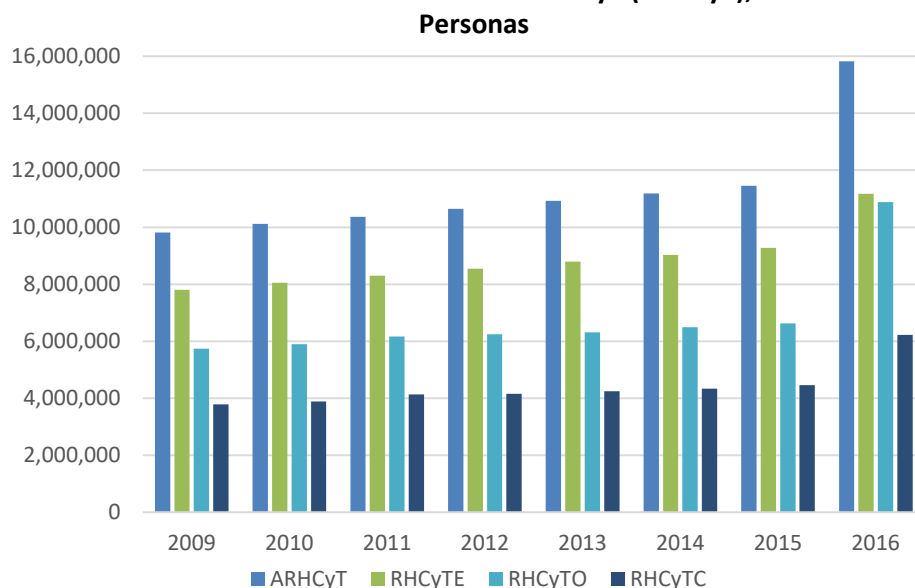


Fuente: Conacyt, 2017a.

Durante el periodo 2009-2016, el ARHCyT presentó una tendencia creciente, registrando en 2016 un notable incremento del 38.2% en relación a 2015 con 15.8 millones de personas. Los RHCyTE mostraron una trayectoria positiva en los últimos siete años, cerrando 2016 con 11.2 millones, lo que representa un crecimiento del 20.3% en comparación con 2015. El comportamiento de los RHCyTO también fue positivo para ese periodo, con un incremento del 64.3% con respecto al año anterior. Finalmente, los recursos educados y ocupados en CyT se ubicaron en 6.2 millones de personas, lo que significa un crecimiento del 39.6% con respecto a 2015 (gráfica 5).

² La clasificación ISCED fue desarrollada por la UNESCO, considera los niveles de estudio y la diferencia por sexo. El ISCED define la educación de tercer nivel i) Primera etapa no conducente a un título universitario equivalente a educación técnica, b) Primera etapa conducente a título universitario o equivalente a licenciatura y c) Segunda etapa conducente a un posgrado universitario o equivalente.

Gráfica 5. Acervo de Recursos Humanos en CyT (ARHCyT), 2009-2016.



Fuente: elaboración propia con datos de Conacyt, 2017a.

De acuerdo con el Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de México 2016, la población educada y ocupada en CyT (RHCyTC) se divide en tres grupos.

- **Población núcleo.** Se refiere a las personas que concluyeron los niveles de licenciatura y posgrado en los campos del conocimiento ciencias naturales y exactas, ingeniería y tecnología, ciencias de la salud, ciencias agropecuarias y ciencias sociales.
- **Población extendida.** Se compone por la población núcleo más las personas con estudios de licenciatura y posgrado en los campos de humanidades y otros, así como a los técnicos profesionales en ciencias naturales y exactas, ingeniería y tecnología, ciencias de la salud, ciencias agropecuarias y ciencias sociales.
- **Población completa.** Se constituye por la población extendida más los técnicos profesionales en humanidades y otros.

De las 15.8 millones de personas que comprenden el ARHCyT, 5.8 millones conformaron el núcleo de RHCyTC, 6.20 millones la población extendida y 6.22 millones la población completa (figura 2).

Figura 2. Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología en México, 2016.

Acervo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (ARHCyT)



Recursos Humanos Educados y Ocupados en Ciencia y Tecnología (RHCyTC), 2016

Miles de personas



Fuente: Conacyt, 2017a.

Como componente principal del ARHCyT, los recursos educados y ocupados en CyT se resumen a continuación en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Recursos Humanos Educados y Ocupados en Ciencia y Tecnología (RHCyTC)*, 2009-2016.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	3,787,041	3,887,066	4,127,546	4,150,646	4,243,085	4,338,425	4,454,831	6,221,436
Educación								
Posgrado	397,527	417,040	488,525	440,101	461,745	472,120	480,921	720,803
Licenciatura	3,132,646	3,174,117	3,297,875	3,421,180	3,476,564	3,554,681	3,666,829	5,385,834
Técnico	256,868	295,909	341,146	289,364	304,775	311,624	307,081	114,799
Campo de la Ciencia								
Ciencias naturales y exactas	202,689	205,317	231,354	221,162	223,210	228,225	233,155	308,265
Ingeniería y tecnología	649,317	666,280	706,652	710,794	727,177	743,516	763,383	1,198,792
Ciencias de la salud	519,416	533,533	571,059	572,400	585,893	599,058	616,154	688,731
Ciencias agropecuarias	113,489	112,872	135,664	122,225	121,028	123,748	125,242	123,445
Ciencias Sociales	2,108,879	2,169,933	2,254,397	2,302,630	2,363,105	2,416,203	2,481,628	3,596,665
Humanidades y otros	131,311	134,367	160,833	151,069	153,546	156,996	162,753	290,608
No especificado	61,940	64,764	67,587	70,411	69,125	70,679	72,524	14,930

*Población que completó el nivel de educación ISCED 5 o superior y/o está ocupada en actividades de ciencia y tecnología.

Fuente: Conacyt, 2017a.

Los RHCyTC equivalen al 39.3% del ARHCyT de 2016, lo que significa que cuatro de cada diez personas en el acervo tienen estudios en educación superior y están ocupados en algún área de CyT. En el cuadro 2 se observa que, en el rubro de educación, el nivel licenciatura ocupa el 86.6% de los recursos que estudian en algún área de CyT, en seguida se ubica al posgrado con el 11.6% (incluye especialidad, maestría y doctorado) y, con 1.8% se encuentra el nivel técnico.

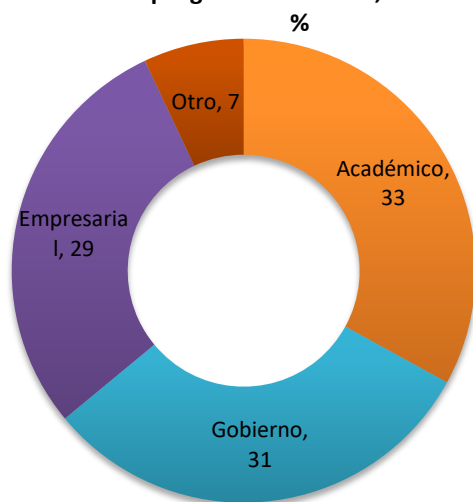
Por campo de conocimiento, el mayor número de RHCyT se concentra el área de Ciencias Sociales con el 57.8%; 19.3% en Ingeniería y tecnología y; 11.1% en Ciencias de la salud. Ciencias agropecuarias es el área con el menor número de estudiantes, apenas llega al 2%.

La ocupación laboral de los egresados de posgrado representa uno de los indicadores más importantes de un programa, ya que indica su pertinencia, así como el desempeño profesional de los posgraduados. Al cuarto trimestre de 2016, existían 18,278,305 de personas ocupadas con estudios de nivel medio superior y superior en el país, de los cuales 59% eran hombres y 41% mujeres. (Inegi, 2018).

A nivel nacional, los egresados de grado superior se emplean en los sectores académico, gubernamental y empresarial en una participación muy similar (Bonilla, 2015) (gráfica 6). Sin embargo, muchos de ellos tienen un empleo sin afinidad a lo que estudiaron.

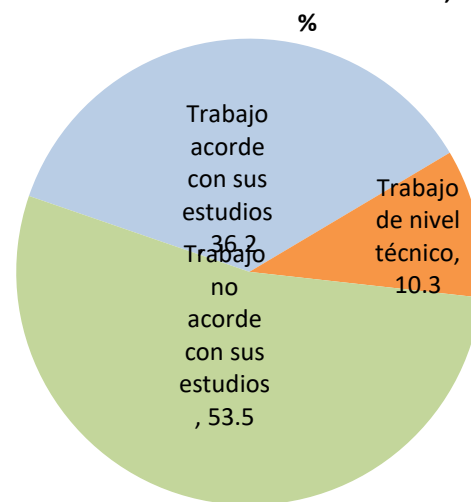
De acuerdo con información del Observatorio laboral de la STPS (2018), el 36.2% de los egresados de posgrado en CyT tiene un trabajo acorde con sus estudios; 10.3% tiene un trabajo en CyT de nivel técnico y 53.5% tiene un trabajo no acorde con su formación (gráfica 7).

Gráfica 6. Sectores en los que laboran los egresados de posgrado en México, 2015.



Fuente: Bonilla, 2015.

Gráfica 7. Egresados de posgrado en CyT con trabajos afines a sus estudios en México, 2016.



Trabajo acorde con sus estudios: investigadores, profesores, funcionarios, directores, coordinadores, etc.
Trabajo de nivel técnico: técnicos, supervisores, auxiliares, operadores, inspectores, secretarías, etc.
Trabajo no acorde con sus estudios: otros.

Fuente: Observatorio Laboral, 2018.

En materia de Investigadores, en 2016, el número de investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) ascendió a 25,072, lo que significa un crecimiento del 7.53% en comparación con 2015. Asimismo, el número de investigadores por cada mil habitantes en México en ese año de referencia fue de 0.209, destacando las entidades de Ciudad de México, Morelos y Baja California con 0.911, 0.548 y 0.354 respectivamente. Mientras que en los últimos lugares están Guerrero (0.032), Tamaulipas (0.058) y Chiapas (0.060). (Conacyt, 2017a).

Los miembros del SNI por área de conocimiento se ubicaron en orden descendente en: Biología y química (4,084) (16%); Ciencias físico, matemáticas y de la tierra (3,994) (16%); Ciencia Sociales (3,983) (16%); Humanidades y ciencias de la conducta (3,735) (15%); Ingeniería (3,587) (15%), Medicina y ciencias de la salud (2,847) (11%) y Biotecnología y ciencias agropecuarias (2,842) (11%).

Marcial Bonilla del Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado, A.C., señala que la sociedad y economía del conocimiento requieren mayor presencia de posgraduados, particularmente en el sector productivo de México, dado que este sector tiene un importante potencial de crecimiento. P. 108

La literatura en el mundo ha explicado que la relación de los posgrados con su entorno es trascendental, tienen el propósito de “contribuir al fortalecimiento institucional, al progreso científico y tecnológico, a la cooperación con los diferentes sectores de la sociedad y al desarrollo socioeconómico del país. La cooperación y la vinculación de los posgrados con la sociedad, los gobiernos y el sector privado es un requisito indispensable para fomentar la innovación y la pertinencia de los contenidos curriculares en la formación de personal competente y altamente especializado, tanto en los sectores científicos y académicos, como en el mundo laboral”. (Bonilla, 2015: 113). En estas relaciones participan estudiantes, profesores, investigadores, directivos, administrativos e instituciones, ya sea a nivel nacional e internacional.

Si lo expresado anteriormente es una práctica de orden mundial, habría que analizar conforme a las cifras presentadas en este trabajo, por qué el personal altamente calificado, es decir, los egresados de posgrado no logran insertarse en el mercado laboral, o bien, por qué trabajan en actividades que no requieren una alta calificación o grado.

En 2016, en México alrededor de 111,000 egresados de posgrado y 556 mil de licenciatura buscaron incorporarse al mercado laboral, tratando de satisfacer sus expectativas de empleo respecto a sueldo, ocupación y horario, entre otras, las cuales, en palabras de expertos, serán pocos los que logren alcanzarlas debido a que México no tiene la capacidad para absorber el número de recursos humanos calificados que cada año egresa de las universidades (OCDE, 2015).

Manuel Gil Antón, explica que lo expuesto en el párrafo anterior radica en el modelo de desarrollo de México, sustentado más en la maquila que en un sector productivo de alto valor agregado (IDIC, 2018) cuyo soporte sea el conocimiento especializado. “La ciencia y la tecnología son débiles en México porque social, política y económicamente el conocimiento avanzado y sus aplicaciones no tienen lugar central que las haga florecer”. (Antón, 2016: 398). En consecuencia, los egresados de posgrado se enfrentan a condiciones adversas donde predominan los bajos salarios, trabajo de baja calificación y por supuesto el desempleo. Para ejemplificar esto, durante el cuarto trimestre de 2017, la tasa de desempleo entre la población con estudios superiores fue de 4.4%, siendo mayor que la tasa de desempleo nacional (3.4%) (Inegi, 2018; Hernández y Guevara, 2018).

En contraste, de acuerdo con el Observatorio de Innovación Educativa (2018), en opinión de 600 empleadores, el 50% afirma que existe una brecha entre el conocimiento adquirido en la universidad y las competencias que requiere el mercado laboral. Al respecto, el *reporte Closing the skills gap* recomienda que, para reducir tal brecha, es preciso promover mayor colaboración entre empresas y universidades. Sin embargo, el mismo reporte menciona que el 43% de los empleadores no propician ni facilitan la colaboración con las universidades.

En este contexto, la participación y compromiso del Estado mexicano es esencial, a través de la creación y aplicación de políticas públicas que garanticen la calidad de los posgrados en el país, así como el empleo acorde a las áreas de estudio de los egresados de nivel superior.

Política pública de fomento al empleo de los posgraduados en CyT en México

Los estudiantes de nivel superior en CyT en el país no tienen la certeza de incursionar en el campo laboral relacionado con sus estudios universitarios, pues poco más del 50% trabaja en actividades no relacionadas con su área de especialidad. Situación similar atraviesan las empresas, quienes demandan egresados con capacidades y conocimientos que dicen no encontrar entre los egresados de posgrado. Ante esta problemática, el Estado Mexicano adoptó el programa piloto “Incorporación de maestros y doctores a la industria para fomentar la competitividad y la innovación”, creado en 2012 por la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME) y el Conacyt, que consistió en insertar por 12 meses a maestros y doctores en la industria, con el propósito de mejorar la competitividad y capacidad de innovación de las empresas y la generación de empleos de alto valor agregado en México.

“Programa Incorporación maestros y doctores a la industria para fomentar la competitividad y la innovación”

Este programa se enmarca en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014-2018), que establece las políticas en materia de ciencia, tecnología e innovación del país orientadas a contribuir al desarrollo económico nacional, fomentando las ventajas competitivas de cada región o entidad

federativa. Las políticas que destacan son promover la vinculación de todos los agentes del sector CyT para tener un mayor impacto social de la investigación. Mientras, la Ley de Ciencia y Tecnología establece los mecanismos de coordinación con los gobiernos de los estados, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación. A su vez, crea los lineamientos para la formación de profesionales en estas áreas. (Conacyt, 2017a).

El PIMyDI para fomentar la competitividad y la innovación” (CONACYT, 2016b) tiene como objetivos:

- La generación de empleo de alto valor, al propiciar la incorporación de maestros y doctores recién egresados que lleven a la práctica sus conocimientos y experiencias y con ello contribuya a alcanzar los objetivos de la empresa.
- Impulsar la aplicación del conocimiento de alto valor a procesos productivos, con lo que se beneficia a las empresas, promoviendo la innovación y la competitividad, basando en conocimiento sus diferenciadores en productos, procesos y servicios.
- Fomentar la cultura de la innovación y la vinculación de la empresa con instituciones académicas, esquemas de aplicación del conocimiento que aporten nuevas soluciones a problemas concretos de las empresas.
- El programa da preferencia a las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes).

Antecedentes del programa

En 2012, la Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME) y CONACYT pusieron en marcha un programa piloto en empresas de manufactura eléctrica en la Ciudad de México, para apoyar la incorporación de maestros y doctores recién egresados a la industria, para fomentar la competitividad y la innovación de las empresas participantes, principalmente Mipymes con duración de un año. Después de los resultados obtenidos, el programa creció y se extendió a otras entidades del país. (Estrada, 2013).

Con apoyo de CONACYT las empresas (especialmente las Mipymes) contratan por periodo de un año y de tiempo completo a maestros y doctores recién egresados en áreas de ciencia y tecnología para desarrollar proyectos de innovación. CONACYT aporta durante 12 meses el 50% de la beca/salario y la empresa el 50% restante. Concluido el año, si a ambas partes les favorece pueden mantener la relación laboral, donde la empresa asume el salario completo.

Mecanismo del PIMyDI

En el marco del Programa de Becas de Posgrado y otras modalidades de apoyo a la calidad, el CONACYT lanza una convocatoria a Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología, Cámaras y Asociaciones Empresariales del Sector Industrial, Asociaciones y Sociedades Civiles sin fines de lucro vinculadas al sector empresarial, inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), a presentar propuestas para incorporar a profesionistas con grado de maestro o doctor en empresas para mejorar su competitividad e innovación. (CONACYT, 2016).

Las empresas interesadas deberán presentar una carta de intención de participación en el programa dirigida al CONACYT (o a los Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología), que incluya el perfil básico de formación requerido, los cuales buscarán posibles becarios que reúnan los requerimientos e informará de sus datos de contacto a las empresas.

Por su parte, las empresas contactarán y entrevistarán a los posibles becarios para elegir al maestro/doctor que propondrán al programa, decisión que informarán al CONACYT (o a los Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología).

Una vez ocurrido lo anterior, se procede a la firma de los convenios correspondientes. Asimismo, como parte de la incorporación al programa, los becarios y personal designado por la empresa, están obligados a tomar el Diplomado “Gestión estratégica de proyectos de innovación”, con duración de cinco fines de semana (viernes de 9 a 6 y sábados de 9 a 1), para fortalecer las competencias en materia de gestión de la innovación, organizado por CONACYT. (Sánchez, 2014).

Todo este proceso en conjunto contribuye a fortalecer las capacidades y conocimiento de los maestros y doctores en proyectos de innovación, los cuales desarrollarán en las empresas por periodo de un año como becarios. Las actividades de cada uno de los actores participantes del programa son específicas, las cuales se señalan a continuación:

Cuadro 3. Actividades desarrolladas por los participantes del PIMyDI.

Actores clave del programa	Compromisos	Perfiles requeridos
Conacyt	<ul style="list-style-type: none"> Supervisa la calidad del proyecto y su desarrollo. Facilita información de becarios. Canaliza apoyo para el programa de capacitación. Aporta el 50% de la beca/salario por un año a maestros (10,000) y doctores (15,000). 	<ul style="list-style-type: none"> Organismo rector con el compromiso de dar seguimiento a los proyectos en colaboración con las cámaras empresariales y financiar la capacitación en Gestión de la Innovación.
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de becarios. Contratación por tiempo indefinido. Respaldo al programa. Aportación del 50% de la beca/salario por un año a maestros (10,000) y doctores (15,000). Requisitos de gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> Empresa micro o mediana interesada en iniciar o fortalecer sus actividades de investigación y desarrollo y/o de gestión de la innovación, enfocadas al desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos, así como a la creación de áreas específicas responsables de estas actividades. Apoyar la realización de actividades y proyectos encaminados a fortalecer la innovación en la empresa con el apoyo del becario.
Becarios	<ul style="list-style-type: none"> Compromiso con el programa de tiempo completo. Desarrollo de un proyecto de innovación. Reportes de avance. Pueden buscar su empresa. Requisitos de gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesional con grado de maestría o doctorado reciente en áreas científico-técnicas que permita apoyar actividades de I+D+I en la empresa.
Cámaras Industriales	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo al seguimiento y coordinación de las empresas. 	
Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Promoción y difusión del programa. Apoyo en la coordinación con organismos empresariales y universidades locales. Identificación de empresas y becarios potenciales. Apoyo en el desarrollo del programa de capacitación en los siguientes aspectos: Logístico, Financiero – patrocinios, Difusión. 	

Fuente: elaboración propia con información de Sánchez, 2014 y Arau, 2013.

Las características propias del programa propiciaron el interés y participación de otras entidades, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Beneficiarios del PIMyDI por entidad 2012-2017.

	Entidades Participantes	No. Becarios Maestros	No. Becarios Doctores	Total de Beneficiarios	Número de Empresas
2012	■ Ciudad de México	27	1	28	CANAME
2013	■ Ciudad de México, Coahuila, Hidalgo, Morelos, San Luis Potosí, Yucatán	79	11	90	63
2014	■ Ciudad de México, Coahuila*, Chihuahua, Durango*, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Yucatán	208	37	286	170
2015	■ Baja California Sur, Campeche, Ciudad de México, Coahuila, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán	222	28	271	190
2016	■ N/D	78	17	103	92
2017	■ N/D	N/D	N/D	90	N/D

*Estados que no especifican número de maestros y doctores.

2015 El Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) señala que el total de beneficiarios son 250, mientras que el PECITI señala que son 271, hay una diferencia de 21 becarios.

2016 El INAI señala que el total de beneficiarios son 95, mientras que el PECITI menciona que son 103, hay una diferencia de 8 beneficiarios.

N/D. No disponible.

Fuente: elaboración propia con información proporcionada por la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, 2016; Estrada Guillermo, 2013; Conacyt, 2014, 2015, 2016 y 2017a y b.

Como se observa en el cuadro 4, el número de empresas no es similar al número de becarios, esto es porque una empresa puede tener más de un becario que desarrolle proyectos de innovación. En cuanto al número de entidades participantes, se aprecia que cada año crece su número, no así el de becarios, ya que disminuyeron en los últimos tres años, cerrando 2017 con una reducción del 12.6% con respecto a 2016.

Situación similar ocurrió con el monto destinado al programa, aunque de acuerdo con información proporcionada por la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas (DAPB), solo se tienen datos de 2013 a 2015, cuyos montos destinados fueron 14, 999,000; 42, 370,000 y 39, 980,000 respectivamente. Esto significa que mientras que 2014 registró un crecimiento del 182% en relación al año previo, en 2015 decreció 5.6%.

No obstante, aun cuando el número de becarios y el monto destinado se han reducido, la importancia del programa se ha incrementado dado los resultados obtenidos en las empresas (en su mayoría Mipymes según afirma la DAPB), los cuales se mencionan de manera general a continuación.

Cuadro 5. Resultados del PIMyDI 2012-2017.

	Resultados	Eventos de divulgación de resultados
2012	<ul style="list-style-type: none"> 27 maestros fueron contratados por las empresas una vez terminado el convenio con Conacyt. Se propició la creación formal de áreas de innovación en algunas empresas 25 proyectos fueron apoyados por fondos públicos Una empresa con el apoyo de sus becarias obtuvo el Premio de CTI del Estado de México. 	-----
2013	<ul style="list-style-type: none"> 10 proyectos presentados por las empresas obtuvieron apoyos en el PEI y de otros instrumentos. Contratación de maestros y doctores en algunas empresas. 	-----
2014	<ul style="list-style-type: none"> Productos obtenidos de los proyectos: certificaciones, desarrollos tecnológicos, transferencia de conocimiento, mejoramiento de procesos, plantas piloto, elaboración de manuales y metodologías, etc. Optimización de procesos. Creación de departamentos de I+D+i en algunas empresas. Contratación de maestros y doctores en algunas empresas. 	Primer Encuentro Nacional El Rol del Capital Humano en las mejores Prácticas de Gestión de Proyectos de Innovación.
2015	<ul style="list-style-type: none"> Creación de departamentos de I+D+i en algunas empresas. Obtención de fondos públicos (PEI) Optimización de procesos. Contratación de maestros y doctores en algunas empresas. 	Segundo Encuentro Nacional: El Rol del Capital Humano en las mejores Prácticas de Gestión de la Innovación.
2016	<ul style="list-style-type: none"> Se identificaron, planearon, estructuraron y desarrollaron proyectos enfocados en la creación de nuevos productos, procesos, servicios, métodos de comercialización, entre otros. Optimización de procesos. Creación de departamentos de I+D+i en algunas empresas. Contratación de maestros y doctores por ciertas empresas. De manera general, la contratación definitiva de los becarios se estima entre un 45 y 50% para el periodo 2012-2016. 	-----
2017	N/D	Tercer Encuentro Nacional: El Rol del Capital Humano en las mejores Prácticas de Gestión de la Innovación.

N/D. Información no disponible.

Fuente: elaboración propia con información proporcionada por la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, 2016; Alcodea, 2017; Estrada Guillermo, 2013; Conacyt, 2014. 2015, 2016 y 2017a y b.

Uno de los objetivos más importantes del programa es la creación de empleo de alto valor agregado, el cual se está cumpliendo moderadamente, en primera instancia porque aproximadamente el 50% de los becarios no son contratados, debido a que éstos deciden continuar con sus estudios, encontraron un empleo mejor remunerado, las empresas no pueden cubrir su sueldo, o bien por diferencias entre ambas partes. Una vez contratados, los posgraduados ocupan un nivel medio, mientras que las actividades que desempeñan principalmente son gestión de proyectos de innovación y actividades de I+D+i.

Por su parte, la difusión del PIMyDI a través de las tres ediciones del Encuentro Nacional "El Rol del Capital Humano en las Mejores Prácticas de Gestión de Proyectos de Innovación, en el que se presentan becarios, empresarios, consultores, investigadores y académicos, así como personal de centros de investigación y del Conacyt, contribuye con la exposición de sus experiencias en función del rol que desempeñan, lo que proporciona un panorama amplio sobre el funcionamiento del programa y los logros obtenidos.

Pero, aun cuando el PIMyDI es relativamente reciente, la vinculación entre posgraduados y empresas (Mipymes) ha conseguido importantes resultados, como los ya mencionados, sin embargo, existen deficiencias importantes en el manejo del programa que impiden un mejor y mayor análisis, las cuales se señalan a continuación:

- **La información de los becarios beneficiados es imprecisa**, es imperativo actualizar la información del número de becarios beneficiados, sus grados, especialidad, procedencia, etc. que permitan hacer un análisis de su perfil a través de su CV.
- **La información de las empresas es insuficiente**, el dato que aportan de las empresas es solamente su razón social. Por ende, hace falta precisar la actividad económica a la que pertenece, el tamaño de la empresa, ni el número de becarios, etc.
- **Relación entre becarios y empresa**, algunos becarios tuvieron diferencias con las empresas, por lo que su participación en el proyecto de innovación estuvo limitada.
- **Elaboración del proyecto de innovación fallido**, debido a las necesidades reales de la empresa, el proyecto de innovación se reemplazó por una tarea de menor complejidad³.
- **Montos asignados al programa**, uno de los rubros más importante que debe ser de orden público son los montos destinados al programa, los cuales difícilmente se encuentran, para esta investigación fue preciso acudir a la Dirección de becas, sin embargo, el plazo no fue corto.
- **Indicadores de medición**, se desconoce cuáles son los indicadores que miden la efectividad del programa y al quedar este punto tan ambiguo, cualquier resultado podría evaluarse como un caso de éxito.
- **Resultados del programa**, conocer los resultados del programa es una de las variables más importantes, ya que de éstos depende su pertinencia. Los datos aquí presentados provienen de distintas fuentes, no obstante, es preciso divulgarlos para conocer la efectividad del programa.
- **Evaluaciones realizadas sobre el programa**, a la fecha se ha realizado una evaluación del programa y un estudio sobre los casos de éxitos, los cuales se mencionan brevemente a continuación:
 - Programa Incorporación de maestros y doctores en la industria. Evaluación de resultados. Informe Final.

Para conocer el perfil del becario, características de las empresas, montos asignados y resultados del proyecto, se aplicó a una muestra de 125 empresas de 205 (universo) una encuesta para conocer esos datos en 14 entidades, los cuales, se infiere no son necesarios, pues es información que se precisa dentro de las convocatorias del programa (aunque hasta la fecha muchos de éstos no están publicados). Adicionalmente, se les solicitó información del desempeño de los becarios y si se les contrató después de concluido el periodo de un año. También se les aplicó una encuesta a 196 becarios de un total de 256 para el periodo 2012-2014, relacionada con su estadía en las empresas. De este estudio se puede concluir que las cifras no coinciden con el número de becarios y empresas para esos años. Asimismo, los resultados son muy similares a los

³ Información proporcionada en la exposición de un becario en el Tercer Encuentro de Capital Humano en 2017.

presentados en diversos foros por Conacyt. Se estima que esta evaluación hubiera sido innecesaria siempre y cuando los datos estuvieran publicados y disponibles para su análisis.

- Casos de éxito. Programa de incorporación de maestros y doctores a la industria para fomentar la competitividad y la innovación.

Este documento presenta 17 casos de estudio de 17 entidades, donde se aplicaron 147 encuestas en 18 estados del país. Es un trabajo interesante ya que presenta las características de la empresa y expone el proyecto de innovación realizado por los becarios para atacar una problemática específica, asimismo, da a conocer los resultados obtenidos a través de distintos mecanismos utilizados y el impacto para la empresa y el becario a través de la medición de diversos indicadores. Es un ejercicio valioso y se entiende desde el título que solo se abordarán casos de éxito, no obstante, las cifras presentadas sobre empresas y becarios participantes en cada año difiere de la información publicada por el PECITI y el INIA.

En suma, el PIMyDI es un instrumento valioso de política pública orientada a crear empleo de alto valor agregado y a mejorar la competitividad de las empresas mediante proyectos de innovación. La vinculación que se genera bajo este esquema fortalece el ámbito de la academia con las empresas, al mostrar los resultados e impacto que trae consigo este programa. A manera de ejemplo, el caso de Sinaloa es muy relevante, esta entidad a través del Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación (INAPI), difunde los resultados del programa por sector y empresa y, asimismo, divulga datos importantes de los becarios para el análisis.

Recomendaciones y conclusiones

- La información del programa debe difundirse de manera oportuna, los encargados de administrar el programa están obligados a publicar los datos relacionados con el mismo.
- Debe existir precisión en los datos, dado que las fuentes oficiales de información manejan estadísticas diferentes particularmente en las cifras.
- La presencia de indicadores de medición es fundamental para realizar una evaluación objetiva sobre la efectividad del programa.
- Es conveniente conocer los casos de éxito tanto como los que no lo han sido, con el propósito de generar propuestas de mejora.
- La vinculación de academia e industria debe incentivarse mediante el aumento al monto designado y en correspondencia el número de becarios.
- El PIMyDI es un instrumento de política pública que crea empleo de alto valor agregado para los posgraduados, contribuye a mejorar la competitividad de las empresas, favorece la vinculación academia e industria e impulsa la cultura de la innovación.
- La vinculación entre los becarios y empresas debe garantizar que el empleo realizado por los posgraduados sea afín con su campo de estudio, ya que poco más del 50% de los egresados de posgrado tiene un empleo no acorde con sus estudios.
- Es preciso incrementar el gasto en I+D, pues México no supera el 0.5%, lo que limita en gran medida las actividades de I+D+i en el país.
- El ARHCyT no sólo debe fortalecerse en cantidad sino en calidad. Cabe mencionar que existen nuevas actividades relacionadas con las nuevas tecnologías, las cuales, en palabras de los empleadores, no alcanzan a cubrir por falta de capacidades, mientras que especialistas argumentan que es por una producción de baja especialización. De tal forma que, la colaboración academia – industria permitirá mejorar los programas de estudio a fin de garantizar la creación de empleo calificado y las necesidades del mercado laboral.

REFERENCIAS

Alcodea (2017). Sinergia científica y de innovación con la incorporación de maestros y doctores a la industria. Conacyt Agencia Informativa.

Arancibia, Eliana y Fábio Couto (2016). Promoting research careers in the business sector: Assessing public policy instruments in Brazil and Chile en Hugo Horta, Manuel Heitor y Jamil Salmi (Editors). Trends and challenges in science and higher education. Switzerland. Springer.

Arau, Jaime (2013). Programa piloto de incorporación de jóvenes maestros y doctores en la industria morelense, Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de Morelos (SiCyT).

Bonilla, Marcial (2015). Diagnóstico del posgrado en México: Nacional. México. Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado, A.C. <http://www.comepo.org.mx/>

Cabrero (s/f). La ciencia en México: una política pública desde Conacyt. México. Flacso.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2017a). Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación México 2016.

_____ (2017b). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Avance y resultados 2017. Especial. México. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/logros-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti-2014-2018>

_____ (2016). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Avance y resultados 2016. Especial. México. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/logros-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti-2014-2018>

_____ (2015). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Logros 2015. Especial. México. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/logros-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti-2014-2018/1488-logros-peciti-2015/file>

_____ (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018. Logros 2014. Especial. México. <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/logros-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti-2014-2018/1487-logros-peciti-2014/file>

Estrada, Guillermo (2013). Programa de incorporación de maestros y doctores en la industria, México, Conacyt, Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME) y Centro de Competitividad e Innovación (CCIC).

Gil, Manuel (2016). Entre siglos. La educación superior en México Tomo II. México. Entretiempos.

Hernández, Saúl y Carlos Guevera (2018). Titulados pero sin trabajo. El Sol de México, 19 de marzo.

IDIC (2018). Empleo precario y mala educación. La voz de la industria. 6(113), 12 de febrero. <http://idic.mx/wp-content/uploads/2018/02/VozIndustria-20180212-Vol-06-Num-113-Empleo-precario-y-mala-educacion.pdf>

INCyTU (2018). Inversión para Ciencia, Tecnología e Innovación en México. México. Oficina de información científica y tecnológica para el Congreso de la Unión, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, no. 11, febrero. <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/incytu/11.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. México. http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos_colores.asp?c=

Observatorio de Innovación Educativa (2018). Urge mayor colaboración entre universidades y empleadores. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. https://observatorio.itesm.mx/edu-news/universidades-y-empleadores-necesitan-asociarse?utm_source=Newsletter+del+Observatorio&utm_campaign=8033e20593-EMAIL_CAMPAIGN_2017_02_24_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_6e1a145e3e-8033e20593-236073833

Sánchez, Ma. Dolores (2014). Los programas de posgrado y becas del Conacyt y su impacto en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en México, México, Programa de doctorado transdisciplinario. Ciclo de seminarios 2013-2014, año V, Cinvestav.

Unesco (2011). Manual Operativo CINE 2011. Directrices para clasificar programas nacionales de educación y certificaciones relacionadas, UNESCO, OCDE, Eurostat. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/iscde-2011-operational-manual-guidelines-for-classifying-national-education-programmes-and-related-qualifications-2015-sp.pdf>

Valenti, Giovanna (Coord.) (2012). Ciencia, tecnología e innovación: Hacia una agenda de política pública. México. Flacso. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt16f8cg2>